

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-067811

(43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.Cl.

G06F 3/06  
G06F 11/16

(21)Application number : 04-222565

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1992

(72)Inventor : MORI YASUHIRO

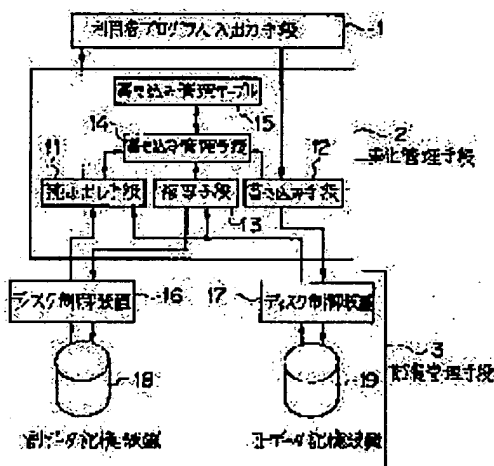
## (54) MULTIPLEXED DISK CONTROL DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the responsibility of a user program and the reliability of a system in a multiplexed disk control device for storing the same contents in plural disks.

**CONSTITUTION:** When a write request is issued from a user program, a writing means 12 writes data in a main data storage device 19. Data written in the device 19 are periodically copied to a sub-data storage device 18 by a copying means 13. When a reading request is issued from the user program, a reading means 11 reads out requested data from the device 18 when the data are stored in the device 18, and when the data are not stored in the device 18, switches the access to the device 19 and reads out the data from the device 19.

Then the means 13 copies the data to be read out from the device 19 to the device 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP 06-067811

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A multiplexing disk controller which is characterized by providing the following and which memorizes the same contents on two or more disks respectively A write-in means which writes data in the 1st disk unit of said two or more disks to a write-in instruction The 1st copy means which copies periodically data memorized by said 1st disk unit to the 2nd disk unit reading appearance which carries out reading appearance and reads data from said 2nd disk unit to an instruction -- carrying out -- a means A means for switching switched to read-out processing from said 1st disk unit when it reads to said 2nd disk unit and object data does not exist, in case said read-out means reads data, and the 2nd copy means which copies said data for read-out to said 2nd disk unit with read-out processing from said 1st disk unit

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] A disk unit writes the same data in two or more disk units to the write request to a disk unit in the information processing system connected two or more sets, and this invention relates to the method which doubles data.

[0002]

[Description of the Prior Art] What publishes the demand of writing to two or more disk units to the write request from a user's program in the conventional doubleness disc system at coincidence was in use. However, since each contents of a disk did not necessarily have consistency in fact, there was a problem in respect of reliability. Moreover, although processing speed improves by leaps and bounds compared with processing in which it writes in at a time one processing in which it writes in two sets of disk units at coincidence, if it compares with the processing written in one set only of a disk unit, clearly, the latency time of a user's program will become long and responsibility will deteriorate.

[0003] About such a doubleness disc system, in JP,1-207821,A, it writes to positive data storage and subdata storage, and the dual file management method which was made to perform read-out from positive data storage is proposed.

[0004] moreover -- JP,2-278418,A -- the write request from a user's program -- positive data storage -- carrying out -- reading appearance -- carrying out -- corresponding data is on a disk, and reading appearance is carried out from the light disk of a load, and the volume doubleness method of the magnetic disk periodically copied to subdata storage is proposed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the dual file management method of above-mentioned JP,1-207821,A is not touching the field of adjustment of the contents of a disk, and the responsibility of a user's program in order to make it a key objective to back up efficiently.

[0006] moreover, when specific data does not spread on positive data storage, reading appearance will be carried out, a demand will be published to the specific data area of positive data storage and copy processing will be behind performed to subdata storage by the volume doubleness method of the magnetic disk of JP,2-278418,A if reading appearance is carried out and a demand occurs, reading appearance will be carried out to the again same specific data area, and a demand will occur. That is, the same read-out demand will occur twice to the data which is not copied, and there was a trouble that the responsibility of a user's program worsened.

[0007] This invention aims at offering the multiplexing disk controller which improved the responsibility of a user's program and raised the reliability of a system.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In a multiplexing disk controller concerning this invention A write-in means which writes data in the 1st disk unit of said two or more disks to a write-in instruction from a user's program, The 1st copy means which copies periodically data memorized by said 1st disk unit to the 2nd disk unit, A read-out means which reads data from said 2nd disk unit to a read-out instruction

from a user's program, In case said read-out means reads data, when it reads to said 2nd disk unit and object data does not exist it is characterized by having carried out reading appearance to a means for switching of said 1st disk unit which carries out reading appearance and which is switched to processing from said 1st disk unit, and having said 2nd copy means which carries out reading appearance and copies object data to said 2nd disk unit with processing.

[0009]

[Function] The write request from a user's program is received with a write-in means. A write-in means writes data in the 1st disk unit. The data written in the 1st disk unit is periodically copied to the 2nd disk unit by the 1st copy means from the 1st disk unit.

[0010] The read-out demand from a user's program is received with a read-out means. When the demanded data is memorized by the 2nd disk unit, a read-out means reads data from the 2nd disk unit, and sends it out to a user's program. Moreover, when the demanded data is not memorized by the 2nd disk unit, data is read from a switch and the 1st disk unit to the 1st disk unit, and the disk accessed by the means for switching is sent out to a user's program. Then, the 2nd copy means copies the data used as said read-out object to the 2nd disk unit from the 1st disk unit.

[0011]

[Example] Hereafter, one example at the time of applying the multiplexing disk controller concerning this invention to a doubleness disc system is explained, referring to a drawing.

[0012] Drawing 2 is the block diagram showing the fundamental configuration of a doubleness disc system. This doubleness disc system is roughly divided and consists of a user's-program I/O means 1 to receive the input/output request from a user's program, a doubleness management tool 2 which manages doubleness processing, and the storage management section 3 which actually performs read-out or the writing of data. In drawing 2 </A>, the user's-program I/O means 1 judges whether the demand from a user's program is read-out, or it is writing, and publishes a demand to the doubleness management tool 2. The storage management section 3 consists of a below-mentioned disk controller and data storage, and performs read-out or the writing to data storage through a disk controller to the demand from said doubleness management tool 2.

[0013] Drawing 1 is the block diagram showing the functional configuration of the doubleness management tool 2 in the above-mentioned doubleness disc system, and the storage management section 3.

[0014] Said doubleness management tool 2 consists of the read-out means 11, the write-in means 12, a copy means 13, a write-in management tool 14, and a write-in managed table 15, and each of these means are managed / controlled by the control means which is not illustrated. Moreover, the storage management section 3 is constituted by disk controllers 16 and 17, and the subdata storage 18 and the positive data storage 19.

[0015] reading appearance is carried out, reading appearance of the means 11 is carried out from a user's program, and it reads data from the subdata storage 18 to an instruction. Moreover, the read-out means 11 performs read-out for the data storage which reads from a switch and said positive data storage 19, when it reads to said subdata storage 18 and object data does not exist, in case data is read.

[0016] The write-in means 12 writes data in the positive data storage 19 of the two data storage to the write-in instruction from a user's program.

[0017] The copy means 13 copies said data for read-out to the subdata storage 18 from the positive data storage 19, when read-out processing is performed from said positive data storage 19, while copying the data written in said positive data storage 19 to the subdata storage 18 at a fixed gap.

[0018] The write-in management tool 14 has managed the write-in managed table 15, writes it in according to the demand from the read-out means 11 or the write-in means 12, and updates the contents of the managed table 15.

[0019] the logical address on the disk of the part in which the contents (contents which are in positive data storage and are not in subdata storage) written in positive data storage were written as the write-in managed table 15 was shown in drawing 3, and the entry to the following write-in managed table -- constructing -- it manages and is updated through the write-in management tool 14 by the write request

to each data storage.

[0020] Next, the actuation at the time of read-out/writing of the doubleness disc system mentioned above is explained.

[0021] The read-out demand from the user's-program I/O means 1 is received with the read-out means 11. it investigates whether reading appearance is carried out, a means 11 is written in through the write-in management tool 14, reading appearance is carried out with reference to the managed table 15, and object data is in the subdata storage 18. Here, when the data for read-out is in the subdata storage 18, after reading applicable data from the subdata storage 18 of the storage management section 3, said data is sent out to the user's-program I/O means 1.

[0022] moreover, when reading appearance is carried out and object data is not memorized by the subdata storage 18 to the demand, after carrying out reading appearance from the user's-program I/O means 1, and carrying out reading appearance of the applicable data from a switch and said positive data storage 19 for carrying out reading appearance from the positive data storage 19, said data is sent out to the user's-program I/O means 1. In connection with this, the copy means 13 copies said data for read-out to the subdata storage 18 from the positive data storage 19.

[0023] The write request from the user's-program I/O means 1 is received with the write-in means 12. The write-in means 12 is written in the storage management section 3, sends out data, and performs the writing to the positive data storage 19. Moreover, it writes in through the write-in management tool 14, and the managed table 15 is updated (an entry with the logical address of the part in is added to the last or head of a table). The copy means 13 copies the data periodically memorized to the positive data storage 19 to the subdata storage 18 with reference to the information on the write-in managed table 15 obtained through the write-in management tool 14. The write-in management tool 14 is written in according to read-out or the write request to the storage management section 3, and updates the managed table 15.

[0024] Next, the flow chart of drawing 4 - drawing 7 explains the procedure of the doubleness management tool 2 at the time of above-mentioned read-out/writing.

[0025] In drawing 4, if a demand is published by the user's-program I/O means 1 from a user's program, the user's-program I/O means 1 will publish the demand of read-out or writing to the doubleness management tool 2. The demand published from the user's-program I/O means 1 reads the control means which the doubleness management tool 2 does not illustrate, and it judges a demand or a write request (step 101). Here, when a demand is a write request, when data is written in the positive data storage 19 of the storage management section 3 (step 102) and writing is completed, the write-in means 17 is written in through (step 103) and the write-in management tool 14, and updates the managed table 15 (step 104). (1)

[0026] The procedure of an update process (1) of the write-in managed table 15 is shown in drawing 5. Here, it judges whether the entry of the same logical address as a write-in managed table exists (step 201). And when the entry of the part which wrote in is added when the same entry does not exist (step 202), and the same entry already exists, it writes in and a managed table is not updated.

[0027] The procedure of the copy processing in the copy means 13 is shown in drawing 6. It judges whether the copy means 13 is written in through the write-in management tool 14, and an entry is shown in a write-in managed table with reference to the managed table 15 (step 301). When there is an entry, the entry which copies the data corresponding to the entry concerned to the subdata storage 18 from the positive data storage 19 (step 302), and it finished copying from a write-in managed table is deleted (step 303). That is, the doubleness management tool 2 copies the data which is in the positive data storage 19 and is not in the subdata storage 18 (not copied) from the positive data storage 19 to the subdata storage 18 at a fixed gap through the copy means 13, and updates a write-in managed table.

[0028] now, in step 101 of drawing 4, by the demand sent to the doubleness management tool 2 carrying out reading appearance, when it is a demand, reading appearance is carried out and it judges whether a means 11 has data which writes in through the write-in management tool 14, and corresponds with reference to the managed table 15 in the subdata storage 18 (step 105). That is, since the data of the address is not copied to subdata storage from positive data storage when it reads to a write-in managed

table and there is the logical address of object data, the contents of original and copy data storage are not adjusted. Therefore, it is judged that there is no corresponding data in subdata storage. Moreover, when it reads to a write-in managed table and there is no logical address of object data, the data of the address is that which is copied to subdata storage from positive data storage (or writing has not occurred), and the contents of both data storage are adjusted. Therefore, it is judged that corresponding data is in subdata storage.

[0029] When it is judged that the data which corresponds at the above-mentioned step 105 is in the subdata storage 18, data is sent out to read-out (step 106) of data and a user's program from the subdata storage 18 (step 107). Moreover, when it is judged that there is nothing to the subdata storage 18, data is read from a switch and the positive data storage 19 for the data storage which reads to the positive data storage 19 (step 108). And data is sent out to a user's program (step 109). Then, the copy means 13 copies said data for read-out to subdata storage from the positive data storage 19 (step 110). The read-out means 11 is written in through the write-in management tool 14, and updates a managed table (step 111).

[0030] The procedure of an update process of the write-in managed table 15 is shown in drawing 7. Here, it judges whether the entry of the same logical address as a write-in managed table exists (step 401), and the entry is deleted when the same entry exists (step 402).

[0031] As mentioned above, when read-out is performed from the positive data storage 19 to the read-out demand from a user's program, since data was copied for the data concerned to subdata storage at carrying out user's-program sending out of the read data, and coincidence, responsibility over a user's program can be made equivalent to the time of connecting a single disk unit. Moreover, the copy throughput from positive data storage to subdata storage can also be reduced.

[0032] In addition, although the above-mentioned example explained the doubled disc system, triplication and the disc system formed into the 4 pile can also be made to correspond.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained above, in the multiplexing disk controller concerning this invention While copying periodically the contents of the 1st disk unit to which the write request from a user's program was published only to the 1st disk unit, and writing was performed to the 2nd disk unit If a read-out demand has data to demand in the 2nd disk unit, it will be read from the 2nd disk unit. Since it reads from the 1st disk unit and the data for read-out was copied to the 2nd disk unit when there was no data to demand in the 2nd disk unit, the responsibility to a user's program can be raised to the time of connecting a single disk unit, and an equivalent degree. Moreover, it becomes periodically possible to realize a reliable system by aiming at adjustment of the contents of a disk in connection with read-out from the 1st disk unit.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-67811

(43) 公開日 平成6年(1994)3月11日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4 F	7165-5B		
		E 7165-5B		
11/16	3 1 0 H	7313-5B		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-222565

(22) 出願日 平成4年(1992)8月21日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 森 康弘

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号  
K S P R & D ビジネスパークビル  
富士ゼロックス株式会社内

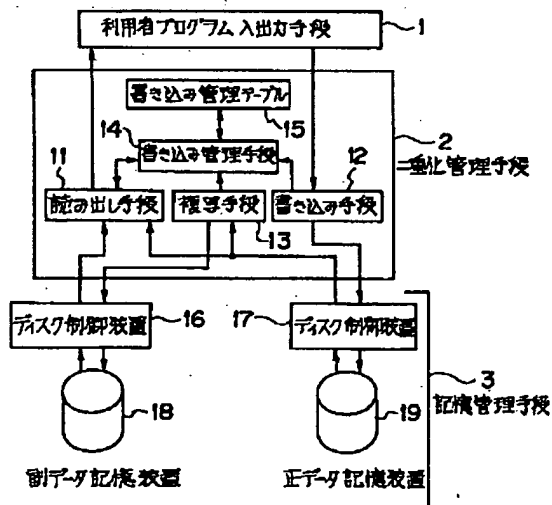
(74) 代理人 弁理士 木村 高久

(54) 【発明の名称】 多重化ディスク制御装置

(57) 【要約】

【目的】同一内容を各々複数のディスクに記憶する多重化ディスク制御装置において、利用者プログラムの応答性を向上し、かつシステムの信頼性を高める。

【構成】利用者プログラムから書き込み要求が発行されると、書き込み手段12は正データ記憶装置19にデータの書き込みを行う。正データ記憶装置19に書き込まれたデータは、複写手段13によって定期的に副データ記憶装置18に複写される。利用者プログラムから読み出し要求が発行されると、読み出し手段11は、要求されたデータが副データ記憶装置18にあるときは副データ記憶装置からデータを読み出し、要求されたデータが副データ記憶装置18にないときはアクセスを正データ記憶装置19に切り換え、正データ記憶装置19からデータを読み出す。これに伴って、複写手段13は前記読み出し対象データを正データ記憶装置19から副データ記憶装置18に複写する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】同一内容を各々複数のディスクに記憶する多重化ディスク制御装置において、

書き込み命令に対して、前記複数のディスクのうちの第1のディスク装置にデータの書き込みを行う書き込み手段と、

前記第1のディスク装置に記憶されたデータを定期的に第2のディスク装置に複写する第1の複写手段と、

読み出し命令に対して、前記第2のディスク装置からデータの読み出しを行う読み出し手段と、

前記読み出し手段がデータの読み出しを行う際に、前記第2のディスク装置に読み出し対象データが存在しない場合には、前記第1のディスク装置からの読み出し処理に切り換える切換手段と、

前記第1のディスク装置からの読み出し処理に伴って、前記読み出し対象データを前記第2のディスク装置に複写する第2の複写手段と、

を具えたことを特徴とする多重化ディスク制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ディスク装置が二台以上接続された情報処理システムにおいて、ディスク装置に対する書き込み要求に対して、複数のディスク装置に同一のデータを書き込み、データを二重化する方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の二重化ディスクシステムでは、利用者プログラムからの書き込み要求に対して、複数のディスク装置に同時に書き込みの要求を発行するものが主流であった。しかし、実際には各々のディスク内容が必ずしも整合するとは限らないため、信頼性の面で問題があった。また、二台のディスク装置に同時に書き込むという処理は、一台ずつ書き込むという処理に比べて処理速度は飛躍的に改善されているが、一台のディスク装置にのみ書き込む処理に比較すれば、明らかに利用者プログラムの待ち時間は長くなり、応答性は劣化する。

【0003】このような二重化ディスクシステムに関して、特開平1-207821号公報には、正データ記憶装置及び副データ記憶装置に対して書き込みを行って、読み出しは正データ記憶装置から行うようにした二重化ファイル管理方式が提案されている。

【0004】また、特開平2-278418号公報には、利用者プログラムからの書き込み要求を正データ記憶装置のみに行い、読み出しは対応するデータがディスク上にあって、かつ負荷の軽いディスクから読み出し、定期的に副データ記憶装置に複写するようにした磁気ディスクのボリューム二重化方式が提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平1-207821号公報の二重化ファイル管理方式

は、バックアップを効率的に行うということを主目的としたものであるため、ディスク内容の整合及び利用者プログラムの応答性という面には触れていない。

【0006】また、特開平2-278418号公報の磁気ディスクのボリューム二重化方式では、特定のデータが正データ記憶装置にしかない場合に読み出し要求が発生すると、読み出し要求が正データ記憶装置の特定データ領域に対して発行され、後に副データ記憶装置に対して複写処理を行う時に、再び同じ特定データ領域に対して読み出し要求が発生することになる。すなわち、複写されていないデータに対して同じ読み出し要求が二度発生することになり、利用者プログラムの応答性が悪くなるという問題点があった。

【0007】この発明は、利用者プログラムの応答性を向上し、かつシステムの信頼性を高めた多重化ディスク制御装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る多重化ディスク制御装置においては、利用者プログラムからの書き込み命令に対して、前記複数のディスクのうちの第1のディスク装置にデータの書き込みを行う書き込み手段と、前記第1のディスク装置に記憶されたデータを定期的に第2のディスク装置に複写する第1の複写手段と、利用者プログラムからの読み出し命令に対して、前記第2のディスク装置からデータの読み出しを行う読み出し手段と、前記読み出し手段がデータの読み出しを行う際に、前記第2のディスク装置に読み出し対象データが存在しない場合には、前記第1のディスク装置からの読み出し処理に切り換える切換手段と、前記第1のディスク装置からの読み出し処理に伴って、前記読み出し対象データを前記第2のディスク装置に複写する第2の複写手段とを具えたことを特徴とする。

## 【0009】

【作用】利用者プログラムからの書き込み要求は、書き込み手段で受け付けられる。書き込み手段は、第1のディスク装置にデータの書き込みを行う。第1のディスク装置に書き込まれたデータは、第1の複写手段によって定期的に第1のディスク装置から第2のディスク装置に複写される。

【0010】利用者プログラムからの読み出し要求は読み出し手段で受け付けられる。読み出し手段は、要求されたデータが第2のディスク装置に記憶されているときは、第2のディスク装置からデータを読み出して利用者プログラムに送出する。また、要求されたデータが第2のディスク装置に記憶されていないときは、切換手段によってアクセスするディスクを第1のディスク装置に切り換え、第1のディスク装置からデータを読み出して利用者プログラムに送出する。この後、第2の複写手段は、前記読み出し対象となったデータを第1のディスク装置から第2のディスク装置に複写する。

## 【0011】

【実施例】以下、この発明に係わる多重化ディスク制御装置を二重化ディスクシステムに適用した場合の一実施例を図面を参照しながら説明する。

【0012】図2は、二重化ディスクシステムの基本的な構成を示すブロック図である。この二重化ディスクシステムは大きく分けて、利用者プログラムからの入出力要求を受け付ける利用者プログラム入出力手段1と、二重化処理を管理する二重化管理手段2と、実際にデータの読み出し又は書き込みを行う記憶管理部3とから構成されている。図2において、利用者プログラム入出力手段1は、利用者プログラムからの要求が読み出しであるか書き込みであるかを判断し、二重化管理手段2に対して要求を発行する。記憶管理部3は、後述のディスク制御装置とデータ記憶装置からなり、前記二重化管理手段2からの要求に対してディスク制御装置を通してデータ記憶装置への読み出し又は書き込みを行う。

【0013】図1は、上記二重化ディスクシステムにおける二重化管理手段2と記憶管理部3の機能的な構成を示すブロック図である。

【0014】前記二重化管理手段2は、読み出し手段11、書き込み手段12、複写手段13、書き込み管理手段14、書き込み管理テーブル15から構成され、これらの各手段は図示せぬ制御手段によって管理/制御されている。また記憶管理部3は、ディスク制御装置16、17と、副データ記憶装置18及び正データ記憶装置19により構成されている。

【0015】読み出し手段11は、利用者プログラムからの読み出し命令に対して、副データ記憶装置18からデータの読み出しを行う。また読み出し手段11は、データの読み出しを行う際に、前記副データ記憶装置18に読み出し対象データが存在しない場合には、読み出しを行うデータ記憶装置を切り換え、前記正データ記憶装置19から読み出しを行う。

【0016】書き込み手段12は、利用者プログラムからの書き込み命令に対して、二台のデータ記憶装置のうちの正データ記憶装置19にデータの書き込みを行う。

【0017】複写手段13は、前記正データ記憶装置19に書き込まれたデータを、一定間隔で副データ記憶装置18に複写するとともに、前記正データ記憶装置19から読み出し処理が行われたときは、前記読み出し対象データを正データ記憶装置19から副データ記憶装置18に複写する。

【0018】書き込み管理手段14は、書き込み管理テーブル15を管理しており、読み出し手段11や書き込み手段12からの要求に応じて書き込み管理テーブル15の内容を更新する。

【0019】書き込み管理テーブル15は、図3に示すように、正データ記憶装置に書き込まれた内容（正データ記憶装置にあって副データ記憶装置にない内容）を、

書き込まれた箇所のディスク上の論理アドレスと次の書き込み管理テーブルへのエントリーの組みによって管理し、それぞれのデータ記憶装置への書き込み要求によって、書き込み管理手段14を通して更新される。

【0020】次に、上述した二重化ディスクシステムの読み出し/書き込み時の動作について説明する。

【0021】利用者プログラム入出力手段1からの読み出し要求は、読み出し手段11で受け付けられる。読み出し手段11は、書き込み管理手段14を通して書き込み管理テーブル15を参照し、読み出し対象データが副データ記憶装置18にあるかどうかを調べる。ここで、読み出し対象データが副データ記憶装置18にある場合は、記憶管理部3の副データ記憶装置18から該当データを読み出した後、利用者プログラム入出力手段1へ前記データを送出する。

【0022】また、利用者プログラム入出力手段1からの読み出し要求に対して、読み出し対象データが副データ記憶装置18に記憶されていないときは、正データ記憶装置19からの読み出しに切り換え、前記正データ記憶装置19から該当データを読み出した後、利用者プログラム入出力手段1へ前記データを送出する。これに伴って、複写手段13は前記読み出し対象データを正データ記憶装置19から副データ記憶装置18に複写する。

【0023】利用者プログラム入出力手段1からの書き込み要求は、書き込み手段12で受け付けられる。書き込み手段12は記憶管理部3に書き込みデータを送出し、正データ記憶装置19への書き込みを行う。また、書き込み管理手段14を通して書き込み管理テーブル15を更新する（書き込みが行われた箇所の論理アドレスを持つエントリーをテーブルの最後または先頭に追加する）。複写手段13は、書き込み管理手段14を通して得られる書き込み管理テーブル15の情報を参照して、定期的に正データ記憶装置19に記憶してあるデータを副データ記憶装置18に複写する。書き込み管理手段14は、記憶管理部3に対する読み出し又は書き込み要求に応じて書き込み管理テーブル15を更新する。

【0024】次に、上記読み出し/書き込み時における二重化管理手段2の処理手順を図4～図7のフローチャートにより説明する。

【0025】図4において、利用者プログラムから利用者プログラム入出力手段1に要求が発行されると、利用者プログラム入出力手段1は読み出しまたは書き込みの要求を二重化管理手段2に対して発行する。二重化管理手段2の図示せぬ制御手段は、利用者プログラム入出力手段1から発行された要求が読み出し要求か書き込み要求かを判断する（ステップ101）。ここで、要求が書き込み要求であった場合、書き込み手段17は記憶管理部3の正データ記憶装置19にデータを書き込み（ステップ102）、書き込みが完了したときは（ステップ103）、書き込み管理手段14を通じて書き込み管理テ

5

ーブル15を更新(1)する(ステップ104)。

【0026】書き込み管理テーブル15の更新処理(1)の手順を図5に示す。ここでは、書き込み管理テーブルに同じ論理アドレスのエントリーが存在するかどうかを判断する(ステップ201)。そして、同じエントリーが存在しない場合は書き込みを行った箇所のエントリーを追加し(ステップ202)、すでに同じエントリーが存在する場合は書き込み管理テーブルは更新しない。

【0027】複写手段13における複写処理の手順を図6に示す。複写手段13は書き込み管理手段14を通して書き込み管理テーブル15を参照し、書き込み管理テーブルにエントリーがあるかどうかを判断する(ステップ301)。エントリーがあるときは、当該エントリーに対応するデータを正データ記憶装置19から副データ記憶装置18に複写し(ステップ302)、書き込み管理テーブルから複写し終えたエントリーを削除する(ステップ303)。すなわち、二重化管理手段2は複写手段13を通じて、正データ記憶装置19にあって副データ記憶装置18にない(複写されていない)データを、一定間隔で正データ記憶装置19から副データ記憶装置18へ複写し、書き込み管理テーブルを更新する。

【0028】さて、図4のステップ101において、二重化管理手段2に送られた要求が読み出し要求であった場合、読み出し手段11は書き込み管理手段14を通じて書き込み管理テーブル15を参照し、対応するデータが副データ記憶装置18にあるかどうかを判断する(ステップ105)。すなわち、書き込み管理テーブルに読み出し対象データの論理アドレスがあるときは、そのアドレスのデータは正データ記憶装置から副データ記憶装置へ複写されていないので、正副のデータ記憶装置の内容は整合していない。したがって、対応するデータは副データ記憶装置にないと判断する。また、書き込み管理テーブルに読み出し対象データの論理アドレスがないときは、そのアドレスのデータは正データ記憶装置から副データ記憶装置へ複写されている(あるいは書き込みが発生していない)ので、両データ記憶装置の内容は整合している。したがって、対応するデータは副データ記憶装置にあると判断する。

【0029】上記ステップ105で対応するデータが副データ記憶装置18にあると判断した場合は、副データ記憶装置18からデータの読み出し(ステップ106)、利用者プログラムへデータを送出する(ステップ107)。また、副データ記憶装置18にないと判断した場合は、読み出しを行うデータ記憶装置を正データ記憶装置19に切り換え、正データ記憶装置19からデータを読み出す(ステップ108)。そして、利用者プログラムへデータを送出する(ステップ109)。この後、複写手段13は、前記読み出し対象データを正データ記憶装置19から副データ記憶装置へ複写する(ス

6

ップ110)。読み出し手段11は書き込み管理手段14を通じて書き込み管理テーブルを更新する(ステップ111)。

【0030】書き込み管理テーブル15の更新処理の手順を図7に示す。ここでは、書き込み管理テーブルに同じ論理アドレスのエントリーが存在するかどうかを判断し(ステップ401)、同じエントリーが存在する場合はそのエントリーを削除する(ステップ402)。

【0031】上述したように、利用者プログラムからの読み出し要求に対して、正データ記憶装置19から読み出しを行ったときは、読み出したデータを利用者プログラム送出するのと同時に、当該データを副データ記憶装置へデータを複写するようにしたので、利用者プログラムに対する応答性を単一ディスク装置を接続したときと同等にすることができる。また、正データ記憶装置から副データ記憶装置への複写処理量も低減することができる。

【0032】なお上記実施例では、二重化したディスクシステムについて説明したが、三重化、四重化したディスクシステムにも対応させることができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に係わる多重化ディスク制御装置では、利用者プログラムからの書き込み要求を第1のディスク装置のみに発行し、書き込みの行われた第1のディスク装置の内容を第2のディスク装置に定期的に複写するとともに、読み出し要求は要求するデータが第2のディスク装置にあれば第2のディスク装置から読み出し、要求するデータが第2のディスク装置になければ第1のディスク装置から読み出し、読み出し対象データを第2のディスク装置に複写するようにしたため、利用者プログラムへの応答性を単一ディスク装置を接続したときと同等程度に向上させることができる。また、定期的及び第1のディスク装置からの読み出しに伴ってディスク内容の整合をはかることにより、信頼性の高いシステムを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】二重化ディスクシステムにおける二重化管理手段と記憶管理部の機能的な構成を示すブロック図。

【図2】二重化ディスクシステムの基本的な構成を示すブロック図。

【図3】書き込み管理テーブルの説明図。

【図4】読み出し／書き込み時における二重化管理手段の処理手順を示すフローチャート。

【図5】読み出し／書き込み時における二重化管理手段の処理手順を示すフローチャート。

【図6】読み出し／書き込み時における二重化管理手段の処理手順を示すフローチャート。

【図7】読み出し／書き込み時における二重化管理手段の処理手順を示すフローチャート。

7

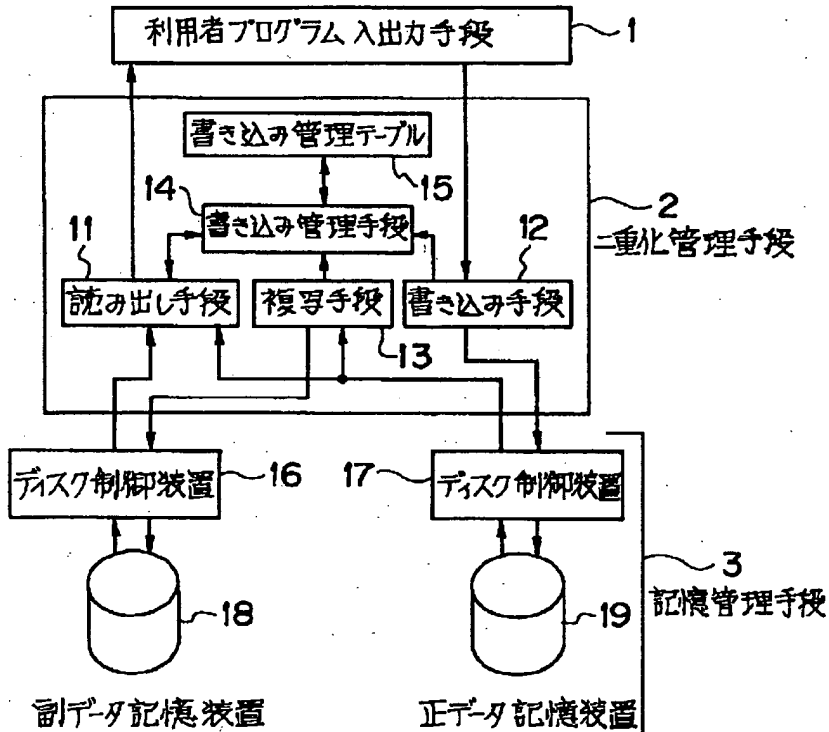
8

## 【符号の説明】

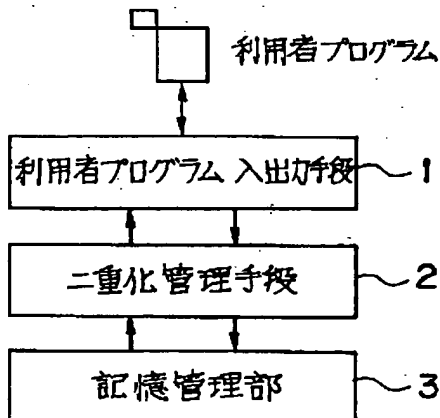
1…利用者プログラム入出力手段、2…二重化管理手段、3…記憶管理部、11…読み出し手段、12…書き込み手段、13…複写手段、14…書き込み管理手段、

15…書き込み管理テーブル、16/17…ディスク制御装置、18…副データ記憶装置、19…正データ記憶装置

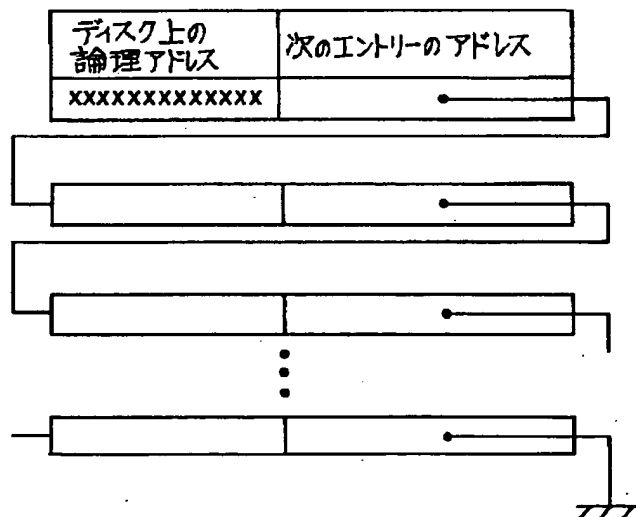
【図1】



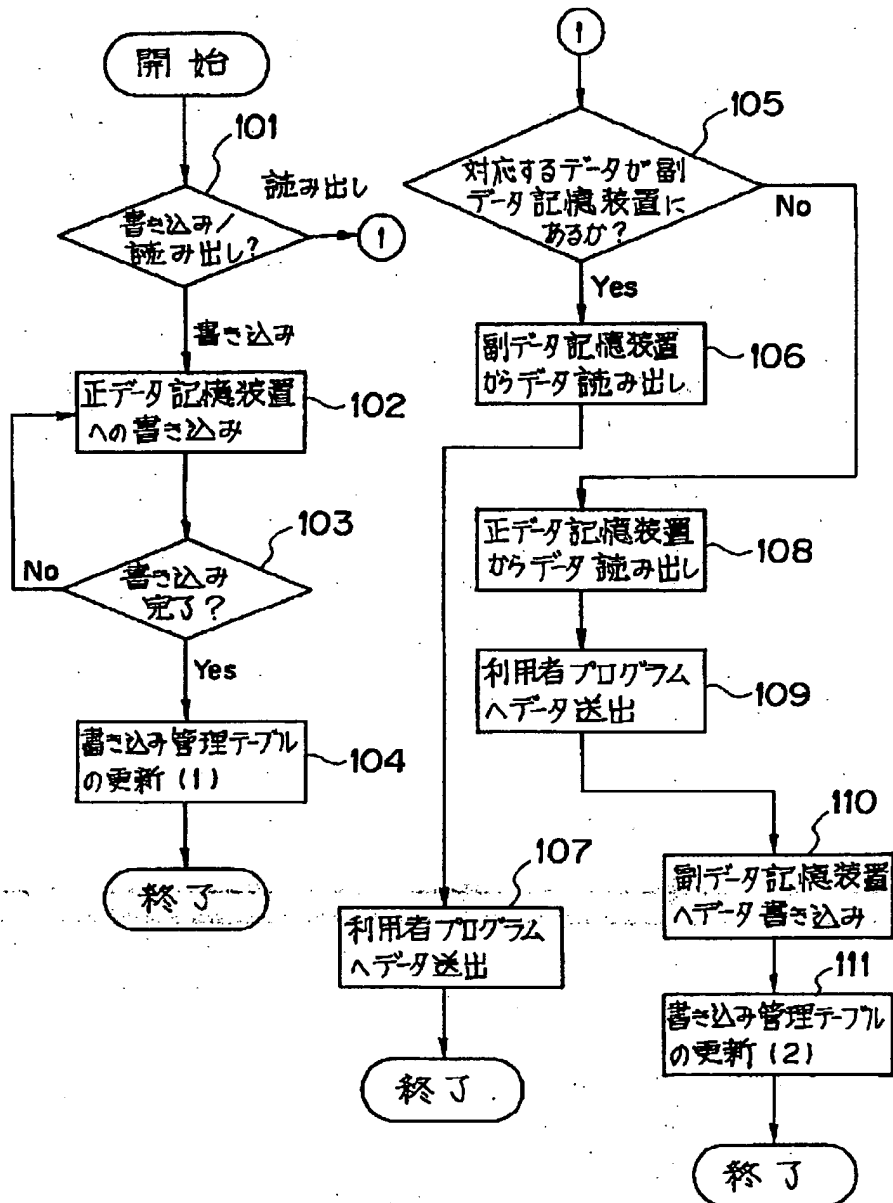
【図2】



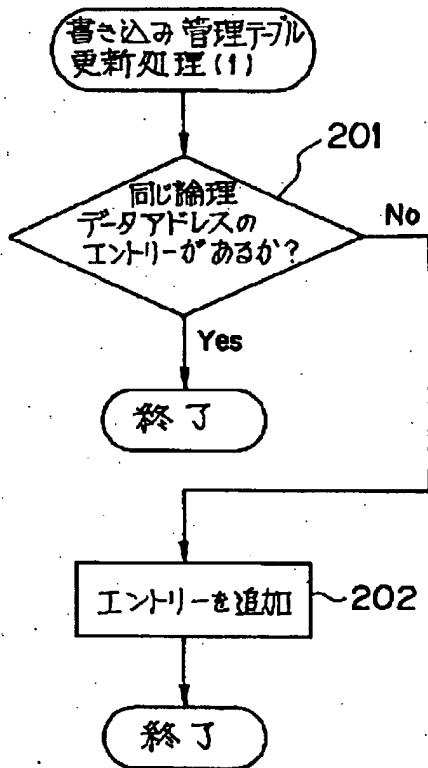
【図3】



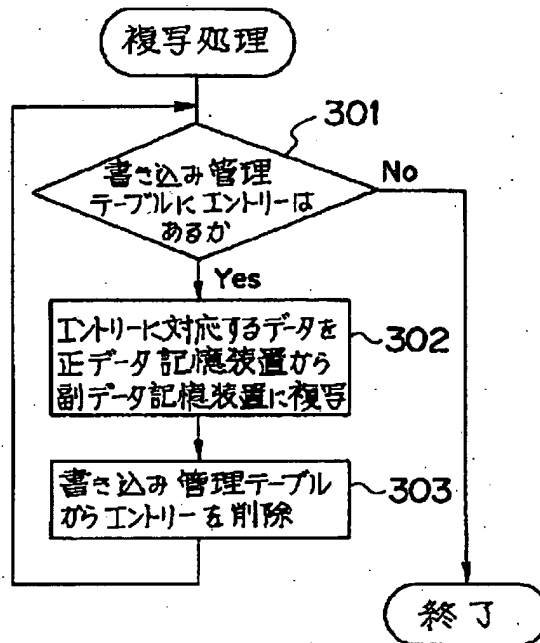
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

